

見えるものは写せます

SDCAM2D

i2Labo



目に見えているものを写し取る。ごく当たり前のカメラが SDCAM-2D (なんじゃこれ2) です。

蟻を SDCAM2D で撮影したものです、倍率 30 倍ほどです。

無影撮影方式ですので、影が映っていませんね。



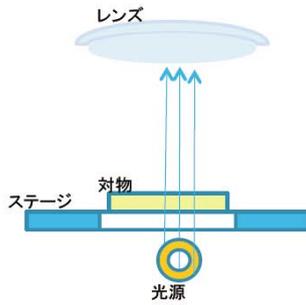
実体顕微鏡にカメラをつけて、普通にリングライトで照明するとこんな写真になります。



- 1) 満月はクレーターがあまり見えず、フラットに見え、三日月はクレーターのでこぼこがはっきり見えます。
- 2) これは、実物 3 次元のものを写真という2次元にしてしまうための問題です。
- 3) 3次元-2次元変換のときに立体感が失われます(当然ですね)そのため写真術では、光の当て方を工夫します。
- 4) つまり“かげ”をつけて2次元でも立体感を持たせるのです。
- 5) 写真の勉強をするとかならずライティングを勉強します、順光(満月ですね)射光(三日月ですね)、逆光等です。
- 6) SDGAM-2D (なんじゃこれ2)はかげをコントロールすることで見えなかったものを撮影しようという発想のカメラです。
- 7) かげが最大に長くなるためには、できるだけ真横から光を当てればよいこととなります。(第1の条件)
- 8) 真横のどの方向から光を当てればよいか、できるだけ**まんべんに周囲360度各方向から光を当てる**ことが必要です。(第2の条件)
- 9) なぜならかげのする対象物のでこぼこ、傷はどの向きにあるか予想できないからです。
- 10) しかしながら真横全周から光を当てるとかげはできません、意味がなくなってしまう、かといってある方向からだけでは不十分です。
- 11) **360度全周からかげができるように光をあてて**(第3の条件)写真を撮影すればいいのです。
- 12) **そして最後に影を消し去ります**(第4の条件)、立体感だけが残った無影撮影の完成です。

こんなことが実現できるのでしょうか？

これを実現したのが SDGAM2D です。第1、2、3、4のすべての条件を満足する写真が撮影可能です。



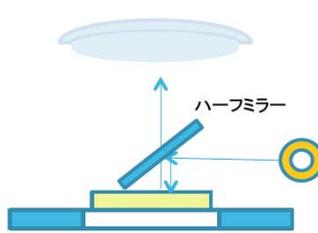
ケーラー透過照明

対物: 光が透過するもの

光源: ハロゲン
LED
超高圧マーキュリーチューブ

製品: 生物顕微鏡

非常に高効率な光源
透過物にしか使用不可



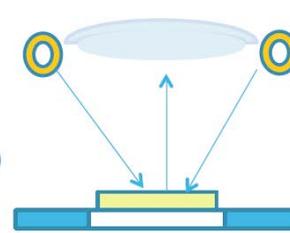
同軸落射照明

対物: 光が透過しない固体

光源: ケーラー照明に同じ

製品: 金属顕微鏡

コントラストが悪い
凹凸描写はまったく期待できない。
明視野、暗視野が可能



側射照明

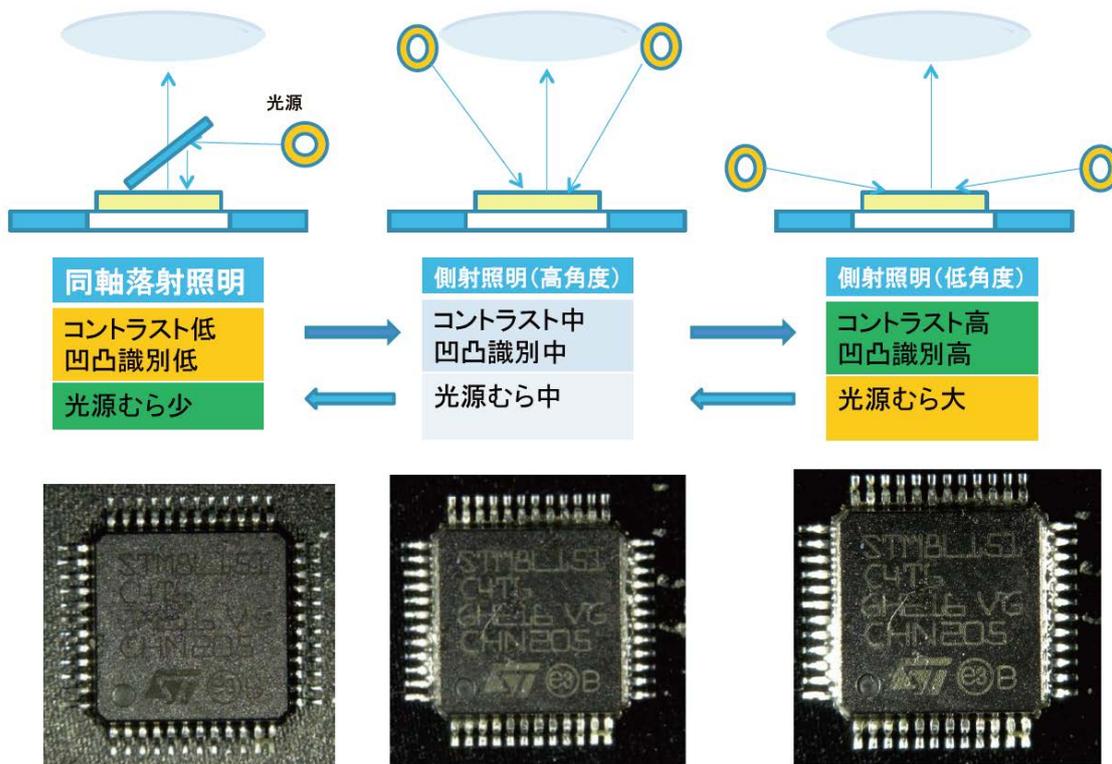
対物: 同軸落射照明に同じ

光源: 光ファイバーケーブル導光の光源

製品: 実体顕微鏡

光源位置の設定が難しい。
照明むらが非常に多い
(均質な照明は難しい)

金属顕微鏡で使用される同軸落射照明と、光ファイバー2本による側射照明を比較してみました。実体顕微鏡でよく使用されるリングライトは、同軸落射照明に撮影結果は近いものになります。



同軸落射照明は均質な照明が可能ですがそのデメリットが大きい

- コントラストが低い
- 凹凸識別能力が低い(立体感が出ない、フラットな像になる)
- 反射物に対する不要反射の影響が大きい

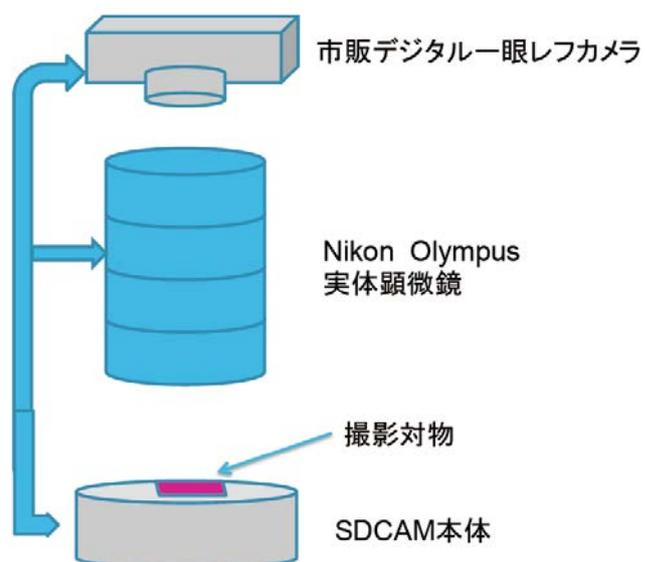
側射照明は

- 照明角度を低くすることで凹凸識別能力をあげることができるが、照明むらになる
- 照明角度を高くすると同軸落射照明と同じデメリットが発生する

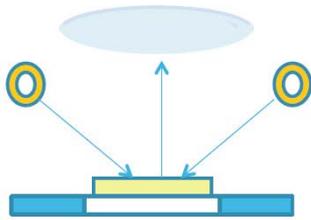
SDCAM2D が採用するシャドー照明は従来照明のデメリットを解決

- 不要反射なしに同軸落射照明より均質な照明が可能
 - 高反射性(金メッキ面)の対物観察可能
- 高コントラスト
- 凹凸識別能力が特に高い
 - 外部付着ごみの高識別能力
- 人間の目視能力を超える識別能力(擦り傷検出など)

SDCAM2D は、マイクロプロセッサで制御された照明 LED と、顕微鏡、カメラ制御部からなります。



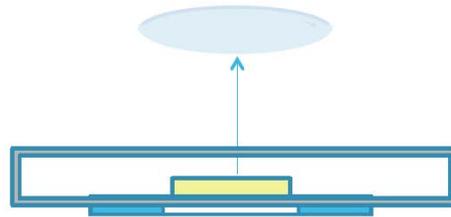
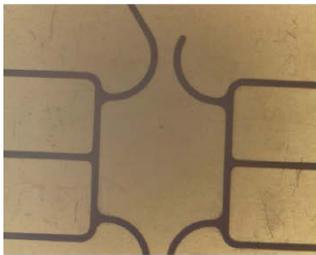
クレジットカードに使用されている IC チップを使用した比較
金メッキされたチップが見事に写し取られています。



側射照明
(角度最適調整)

コントラスト低
凹凸識別低

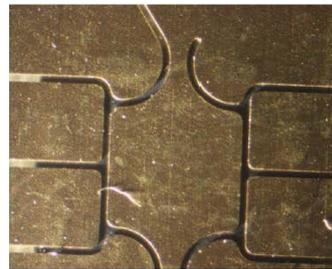
不要反射大
光源むら有



シャドウ照明

コントラスト高
凹凸識別高

不要反射無
光源むら無



蟻 無影撮影でありながらこの立体感細部描写。頭部複眼の描写には驚かされます。

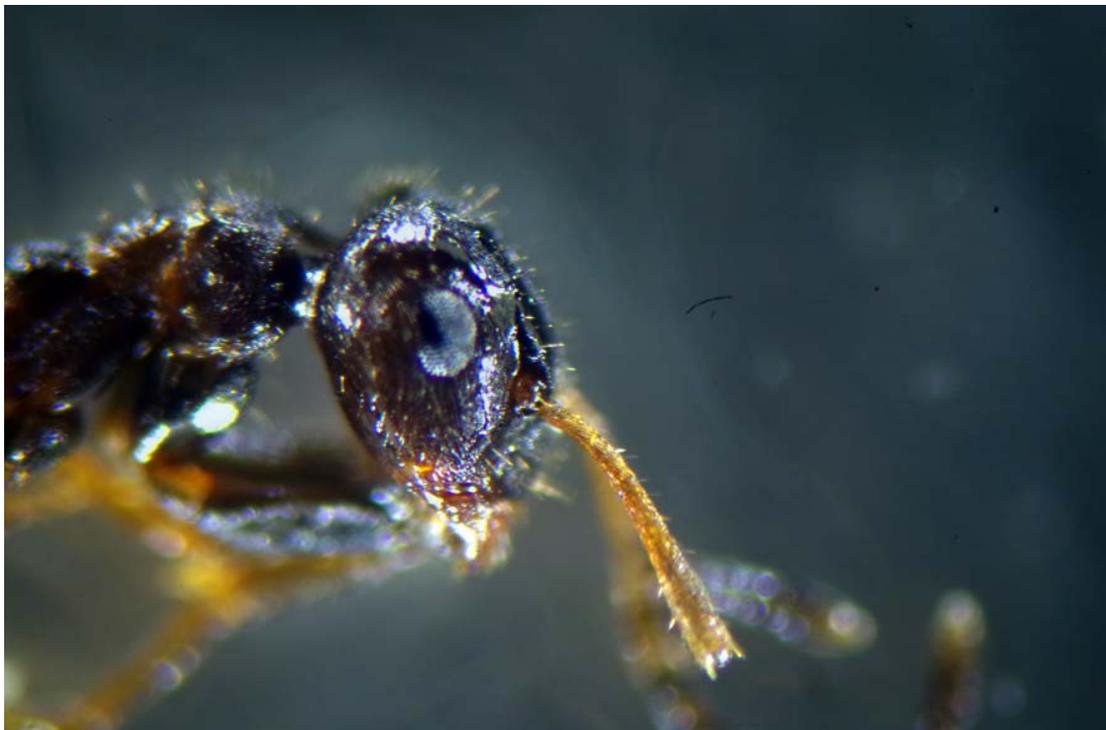
SDCAM2D



SDCAM2D



SDCAM2D



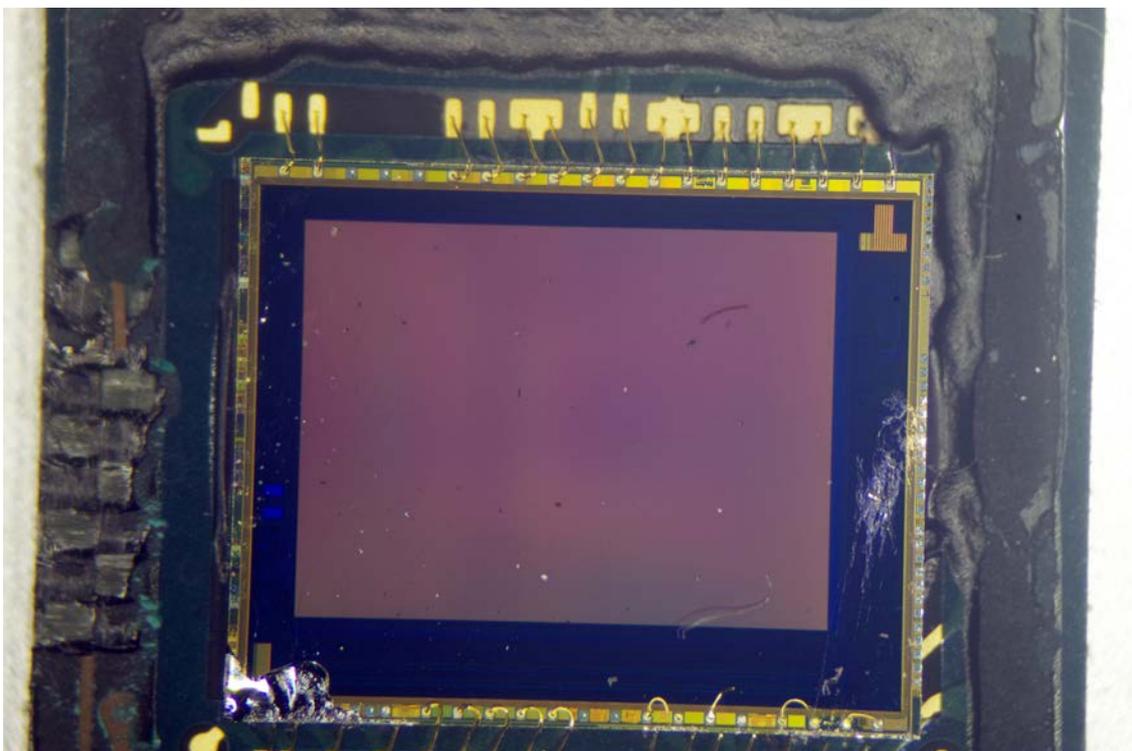
リングライト



CMOS センサー SDCAM2D

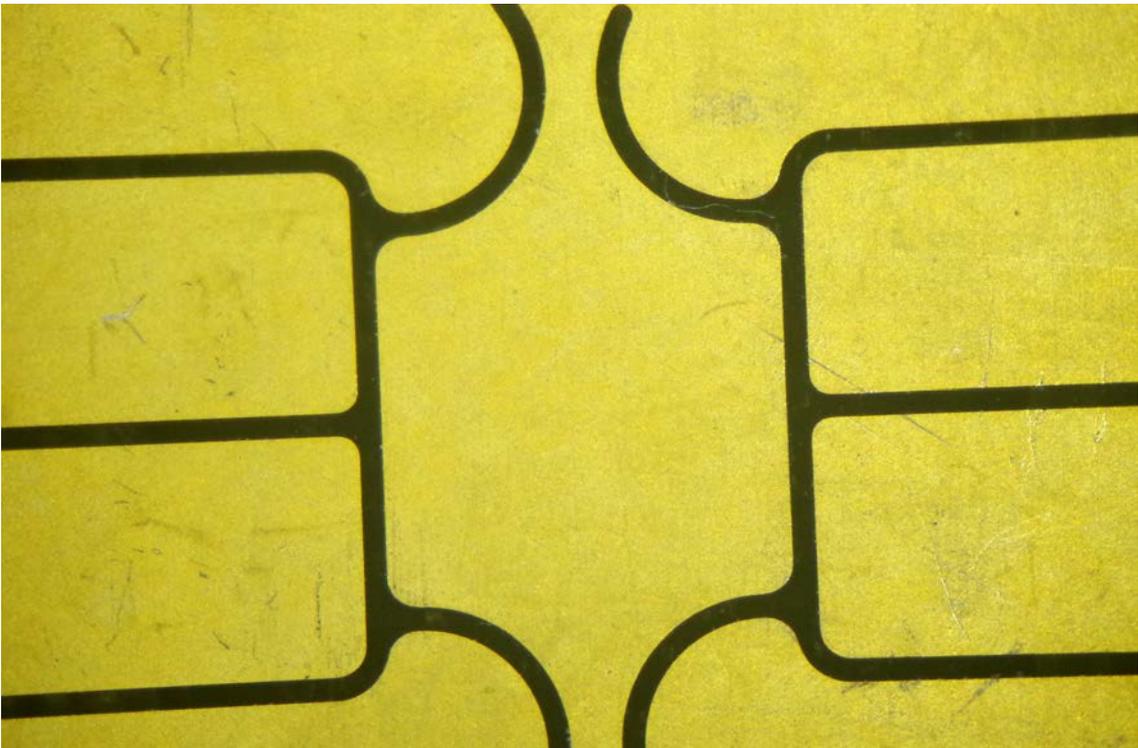


リングライト





リングライト



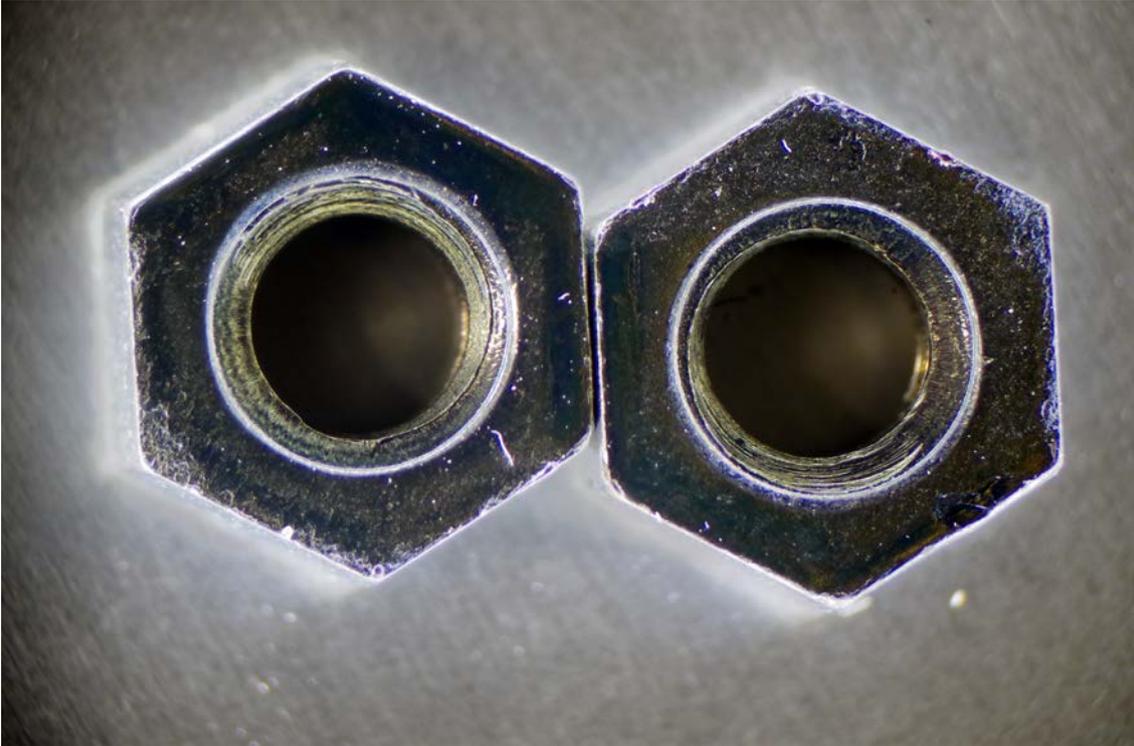
レンズのゴミ SDCAM2D



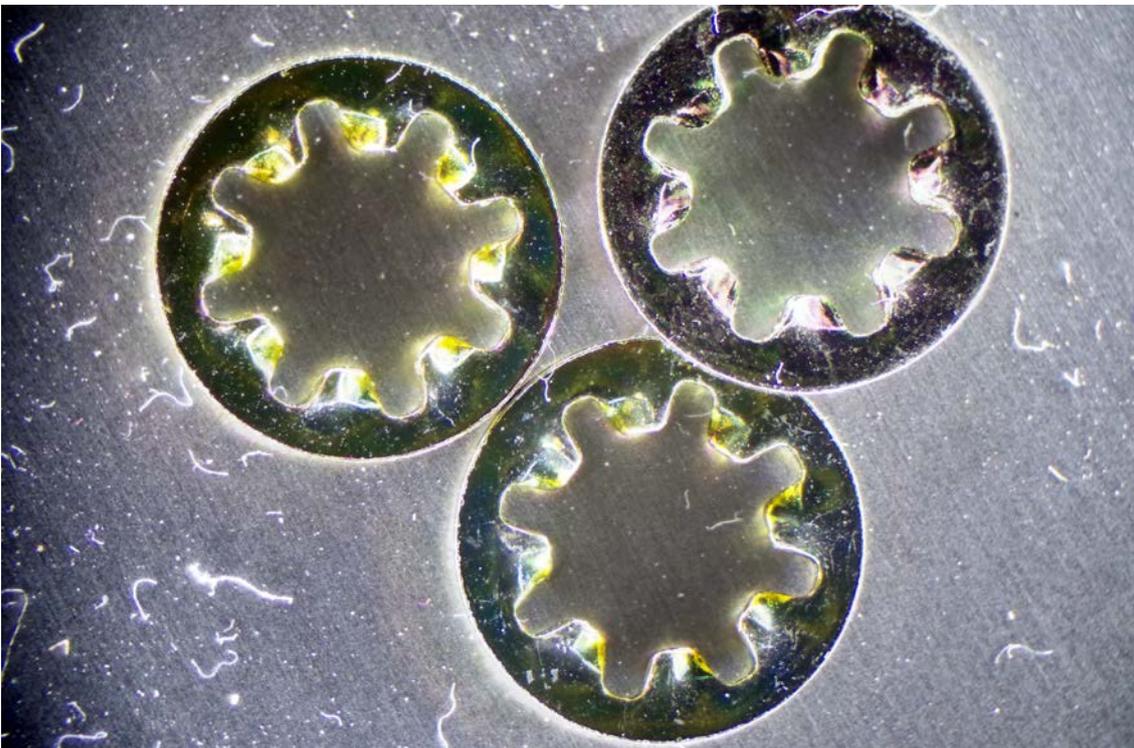
リングライト



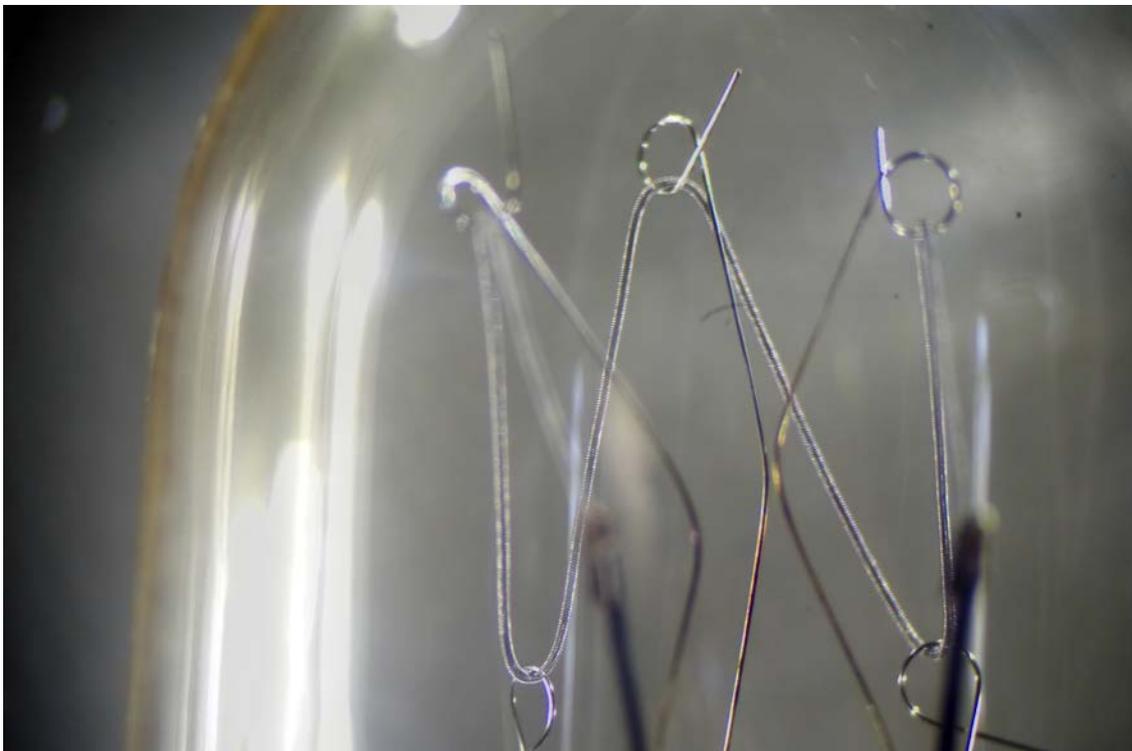
ナット SDCAM2D



ワッシャー SDCAM2D



電球のフィラメント SDGAM2D



半田 SDGAM2D

